

## ⑫ 公開特許公報(A)

平4-78130

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>H 01 L 21/205  
21/31

識別記号

B

庁内整理番号

7739-4M  
6940-4M

⑭ 公開 平成4年(1992)3月12日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 半導体気相成長装置

⑯ 特 願 平2-190752

⑰ 出 願 平2(1990)7月20日

⑱ 発 明 者 橋 本 政 則 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地 株式会社東芝堀川町工場内

⑲ 発 明 者 米 田 洋 神奈川県川崎市川崎区駅前本町25番地1 東芝マイクロエレクトロニクス株式会社内

⑳ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

\textcircled{21} 出 願 人 東芝マイクロエレクトロニクス株式会社 神奈川県川崎市川崎区駅前本町25番地1

\textcircled{22} 代 理 人 弁理士 三好 秀和 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

半導体気相成長装置

## 2. 特許請求の範囲

気体導入部から導入されて開孔部を通過した気体の圧力によって半導体基板を裏面から浮上支持する支持台を有することを特徴とする半導体気相成長装置。

## 3. 発明の詳細な説明

(発明の目的)

(産業上の利用分野)

この発明は、半導体基板上に結晶膜を形成する半導体気相成長装置に関し、特に半導体基板の支持方法の改良に関する。

(従来の技術)

従来の気相成長装置においては、気相成長させる半導体基板を支持台に載置して、この支持台を反応炉内に配置し、高周波誘導加熱法、ランプ(ハロゲン系)加熱法の加熱方法によって半導体基板を加熱し、気相成長を行っていた。

このような気相成長装置において、半導体基板の少なくとも一部は、支持台に接触していた。このように、半導体基板と支持台が接触した状態においては、半導体基板の温度分布が不均一になる。これにより、気相成長膜の膜厚や成長膜の抵抗に不具合が生じたり、半導体基板の周辺部から結晶欠陥である転位が発生したりしていた。したがって、成長膜の品質が低劣し、デバイス特性の劣化を招いていた。

そこで、半導体基板の温度分布を均一化するために、従来では、第3図(a)及び同図(b)の断面図、同図(c)の上面図に示すように、支持台1に凹部2を設けることによって、反応炉内の半導体基板3の温度の均一化を図っていた。

しかしながら、このような支持方式であっても、半導体基板の大口径化(125mmφ以上)にともなって、十分な効果が得られず、転位が多発している。

さらに、半導体基板が大口径になると、成長温度が1100℃～1250℃程度とかなり高温に

なるため、支持台1に設けられた凹部2に半導体基板を載置する方式にあっては、半導体基板3の支持台1に接触していない部分に荷重がかかり、半導体基板3の支持台1に接触していない部分が陥没して、半導体基板3に反りが生じることになる。このように、半導体基板に反りが生じて表面の平坦度が悪化すると、パターン形成時に半導体基板に割れやクラック等の損傷が発生し、歩留の低下を招くことになる。

(発明が解決しようとする課題)

以上説明したように、従来の気相成長装置における半導体基板の支持方法にあっては、半導体基板の大口径化にともなって、結晶欠陥となる転位が多発するため、成長膜の品質劣化を招き、デバイス特性に悪影響を与えていた。さらに、半導体基板に物理的な損傷を与え、歩留低下の原因になっていた。

そこで、この発明は、上記に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、半導体基板に損傷を与えることなく、大口径の半導体基板で

あっても高品質、高精度な成長膜を得ることが出来る半導体気相成長装置を提供することにある。

(発明の構成)

(課題を解決するための手段)

上記目的を達成するために、この発明は、気体導入部から導入されて開孔部を通過した気体の圧力によって半導体基板を裏面から浮上支持する支持台を備えて構成される。

(作用)

上記構成において、この発明は、気相成長装置の反応炉内において、半導体基板を浮上させて周囲と無接触で支持するようにしている。

(実施例)

以下、図面を用いてこの発明の一実施例を説明する。

第1図はこの発明の一実施例に係わる半導体気相成長装置の要部を示す図であり、同図(a)は装置の要部断面図、同図(b)は同図(a)の要部上面図である。

第1図において、成長装置内の反応炉内に配置

されて、気相成長膜を形成しようとする半導体基板1を支持する支持台2は、例えば石英製の耐熱材料で形成されており、その底部にガス導入路3が設けられている。ガス導入路3は、その一端にガスを送出するガス導入口4が設けられ、他端にはガス導入路3を案内されたガスを横方向に分散させる空洞部5が設けられている。

空洞部5の上部には、凹部6が形成されており、半導体基板1が凹部6に遊嵌されるように、凹部6の内径は半導体基板1の口径よりも若干大きく形成されている。また、凹部6の底面には、複数の穴7が開孔形成されている。

このような構造の支持台2において、半導体基板1の表面上に成長形成しようとする膜の原料となる原料ガスとは異なる例えば $N_2$ や $H_2$ 等の反応炉の雰囲気ガスをガス導入口4から所定の圧力により導入する。導入された雰囲気ガスは、ガス導入路3を案内されて空洞部5に達し、この空洞部5で横方向に分散される。分散された雰囲気ガスは、その圧力により凹部6の底面に設けられた

穴7を介して上方に吹き出す。この吹き出した雰囲気ガスを凹部6に遊嵌された半導体基板1の裏面に吹き付けることによって、半導体基板1を凹部6の底面から数 $\mu m$ ～数十 $\mu m$ 程度浮上させて、周辺と無接触で支持する。この時に、雰囲気ガスの導入圧力は、半導体基板1が凹部6の底面から上述した程度の高さに浮上するように、半導体基板1の口径に応じて適宜調整する。

このような状態において、支持台2を回転させることによって半導体基板1を回転させながら、半導体基板1を加熱源となるランプ8により加熱昇温し、成長温度に達するまで昇温した後、成長ガスをガス噴出ノズル9から放出して結晶膜の成長を行なう。

このような成長方法にあっては、半導体基板1が周囲と無接触状態にあるため、半導体基板1の温度分布を従来に比して均一にすることが可能となり、結晶欠陥の発生を抑制することができる。さらに、半導体基板の大口径化及び成長温度の高温化にあっても、半導体基板1が変形するといっ

た形状的損傷を防止することができるようになる。

なお、この発明は、上記実施例に限定されるものではなく、例えば支持台2の材質は石英製材料を使用したか、耐熱材料であれば他の材質であってもかまわない。また、凹部6の底面に設けられた複数の穴7は、その数、大きさ、形状等は特定されるものではなく、半導体基板の口径等によって適宜決定されるものである。

さらに、支持台2の形状は、例えば、第2図(a)の断面図に示すように、雰囲気ガスが吹き出す部分の直径を半導体基板11の口径よりかなり小さくした構造や、第2図(b)の断面図に示すように、雰囲気ガスの吹き出し路12が枝状に形成された構造であってもよい。すなわち、半導体基板を浮上させて無接触支持する支持台であれば、その形状は如何なる構造であってもよい。

#### (発明の効果)

以上説明したように、この発明によれば、気相成長装置の反応炉内において、半導体基板を浮上させて周囲と無接触で支持するようにしたので、

半導体基板に損傷を与えることなく、大口径の半導体基板であっても高品質、高精度な成長膜を得ることができる半導体気相成長装置を提供することができるようになる。

#### 4. 図面の簡単な説明

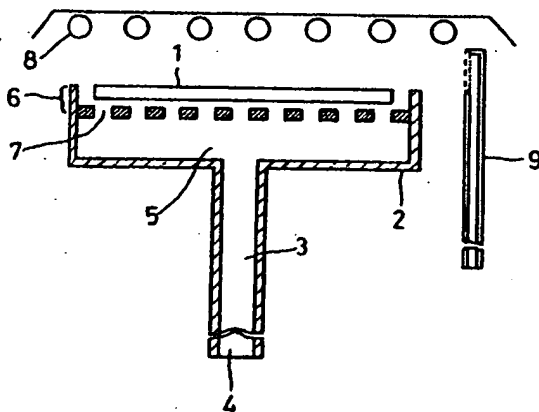
第1図はこの発明の一実施例に係わる半導体気相成長装置の要部構造を示す図、

第2図はこの発明の他の実施例に係わる気相成長装置の要部構造を示す断面図、

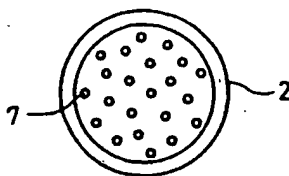
第3図は従来の半導体気相成長装置における支持台の構造を示す図である。

- 1, 11…半導体基板
- 2…支持台
- 3…ガス導入路
- 4…ガス導入口
- 5…空洞部
- 6…凹部
- 7…穴

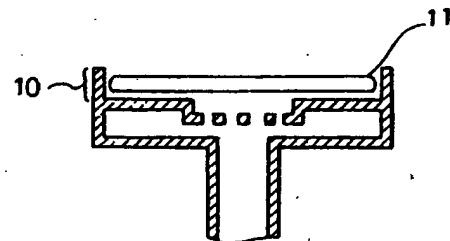
代理人弁理士 三好秀和



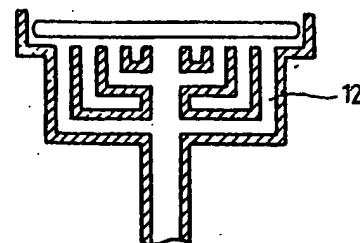
第1図(a)



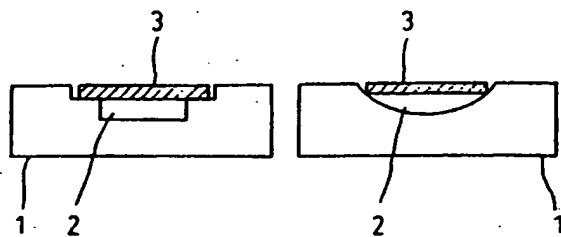
第1図(b)



第2図(a)

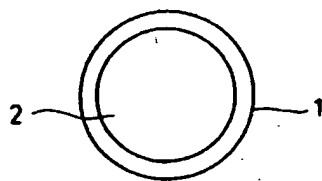


第2図(b)



第3圖(a)

第3圖(b)



第3圖(c)

PAT-NO: JP404078130A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04078130 A  
TITLE: SEMICONDUCTOR VAPOR GROWTH EQUIPMENT  
PUBL-DATE: March 12, 1992

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
HASHIMOTO, MASANORI  
YONEDA, HIROSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME  
TOSHIBA CORP  
TOSHIBA MICRO ELECTRON KK  
COUNTRY  
N/A  
N/A

APPL-NO: JP02190752  
APPL-DATE: July 20, 1990

INT-CL (IPC): H01L021/205, H01L021/31

US-CL-CURRENT: 118/715

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain a growth film of high quality and high precision without damaging a substrate even in the case of large diameter, by installing a retaining stand which levitates and retains the semiconductor substrate from the rear, by using the pressure of gas which is introduced from a gas introducing part and passes apertures.

CONSTITUTION: Atmosphere gas of a reaction furnace is introduced from a gas introducing inlet 4 by a specified pressure. The gas is

guided through a gas  
introducing furnace 3 and reaches a cavity part 5, in which  
the gas is  
horizontally dispersed. By the effect of pressure, the gas  
is jetted out  
upward via holes formed in the bottom surface of a recessed  
part 6. This  
atmosphere gas is blown against the rear of a semiconductor  
substrate 1 loosely  
engaged with the recessed part 6. Thereby the substrate 1  
is levitated from  
the bottom surface of the recessed part 6 in the range from  
several  $\mu\text{m}$  to  
several tens of  $\mu\text{m}$ . The substrate 1 is retained in a  
non-contact manner with  
the peripheral part. At this time, the introduction  
pressure of the atmosphere  
gas is suitably adjusted in the manner in which the  
semiconductor substrate 1  
is levitated from the bottom surface of the recessed part  
6.

COPYRIGHT: (C)1992, JPO&Japio